Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 67 (1976)

Heft: 11

Artikel: Die St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG (SAK)

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-915169

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 30.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG (SAK)

Die St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG (SAK) haben, ihrem Gründungszweck entsprechend, allgemeinen, volkswirtschaftlichen Interessen zu dienen und die elektrische Energieversorgung in den Kantonen St. Gallen, Appenzell-A. Rh. und Appenzell-I. Rh. sicherzustellen. Sie versorgen ein Gebiet von 2380 km² mit insgesamt 360 000 Einwohnern.

Der Umsatz an elektrischer Energie der SAK im Geschäftsjahr 1974/75 betrug 1209 Millionen kWh. Davon wurden 47 Millionen kWh in eigenen Produktionsanlagen erzeugt.

Les Forces motrices de St-Gall et Appenzell S.A. (SAK) ont pour raison d'être de desservir les intérêts généraux et d'économie publique des cantons de St-Gall, Appenzell Rhodes extérieures et Appenzell Rhodes intérieures. Leur activité s'étend sur un domaine de 2380 km² comptant au total 360 000 habitants.

Dans l'année 1974/75, le mouvement d'énergie électrique de la SAK s'est élevé à 1209 millions de kWh, dont 47 millions de kWh produits par ses propres équipements.

1. Gründung

Auch in der Ostschweiz hatte die private Initiative auf dem Gebiete der Ausnützung der Wasserkräfte und der Verteilung der elektrischen Energie schon Bedeutendes geleistet, bis der Staat im Hinblick auf öffentliche und volkswirtschaftliche Interessen sich damit ernstlich zu beschäftigen begann. Um die Jahrhundertwende bestanden hier folgende Unternehmungen für die Elektrizitätserzeugung und -verteilung:

- Elektrizitätswerk Kubel AG, das am 19. Oktober 1900 in Betrieb gesetzt wurde
- Elektrizitätswerk der Strassenbahn Altstätten-Berneck
- Elektrische Kraftversorgung Bodensee-Thurtal AG
- Beznau-Löntsch AG im Linthgebiet
- Viele kleine, lokale Elektrizitätswerke mit hydraulischen Anlagen und thermischer Reserve.

Im Jahre 1909 kam es zur Gründung des Elektrizitätswerkes des Kantons St. Gallen als eine selbständige öffentliche Anstalt des Kantons. Schon ein Jahr später konnten mit fast allen Gemeinden und Ortschaften des Kantons, welche noch nicht oder nur teilweise mit elektrischer Energie durch Dritte versorgt waren, sogenannte Konzessionsverträge abgeschlossen werden.

Die Energieversorgung im äussersten Osten unseres Landes war vor allem durch den Umstand gekennzeichnet, dass die Energieproduktions- und Verteilanlagen sich auf das Gebiet verschiedener Kantone erstreckten. Als Beispiel dafür galt das Kubelwerk mit seinen hydraulischen und elektrischen Anlagen in den beiden Kantonen St. Gallen und Appenzell-A.Rh. oder die Kraftversorgung Bodensee-Thurtal, deren Verteilanlagen grosse Teile des Kantons Thurgau umfassten. Der Gedanke lag daher nahe, ein interkantonales Werk ins Leben zu rufen. Verhandlungen mit den Kantonen Appenzell-A.Rh. und Thurgau verliefen jedoch negativ.

Inzwischen war zu entscheiden, ob sich die Kantone St. Gallen und Appenzell-A. Rh. an der Gründung der geplanten Nordostschweizerischen Kraftwerke AG (NOK) beteiligen sollten. Appenzell-A.Rh. wäre einem Beitritt zu den NOK eher geneigt gewesen. Indessen lagen die Verhältnisse so, dass die Verteilanlagen im Kanton Appenzell-A.Rh. nach wie vor im Besitz des Kantons St. Gallen waren. Unter diesen Umständen wurde der Vorschlag zur Gründung eines interkantonalen Werkes nochmals geprüft und innerhalb kurzer Zeit eine Einigung erzielt, welche im Vertrag zur Gründung einer Gesellschaft «St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG» (SAK) ihren Niederschlag fand. Dieser Vertrag wurde am 28./29. August 1914 von den Regierungen beider Kantone unterzeichnet.

Die Form der SAK ist privatrechtlicher Natur. Sie ist eine Aktiengesellschaft im Sinne des schweizerischen Obligationenrechts. Materiell dagegen bilden die SAK nach Massgabe des Gründungsvertrages und der Statuten ein eigentliches öffentliches Unternehmen. Das Grundkapital befindet sich im ausschliesslichen Besitz der Kantone. Im Gründungsvertrag von 1914 wird festgelegt, dass die Aktiengesellschaft nach kaufmännischen Grundsätzen zu betreiben ist, unter Berücksichtigung angemessener Verzinsung und Abschreibung. Im Jahre 1951 wurde durch einen Vertrag mit dem Kanton Appenzell-I.Rh. der Beitritt auch dieses Kantons zu den SAK vollzogen.

Das Aktienkapital von nominell 50 Millionen Franken verteilt sich wie folgt auf die drei Aktionärkantone:

Kanton St. Gallen	83,33 %
Kanton Appenzell-A.Rh.	14,17 %
Kanton Appenzell-I.Rh.	2,50 %

2. Ziel und Aufgaben

Die SAK haben, ihrem Gründungsvertrag entsprechend, allgemeinen, volkswirtschaftlichen Interessen zu dienen und die elektrische Energieversorgung in den Kantonen St. Gallen, Appenzell-A.Rh. und Appenzell-I.Rh. sicherzustellen. Sie versorgen heute ein Gebiet von 2380 km² mit insgesamt 360 000 Einwohnern. Dabei übernehmen die SAK die Aufgabe der Energieverteilung in ihrem Absatzgebiet, währenddem den NOK die Pflicht zur Erzeugung der benötigten elektrischen Energie und deren Transport bis zu den Übernahmestellen der SAK zufällt.

Die SAK verpflichten sich, ihre gesamte für die Energieversorgung benötigte Energie (unter gewissen Einschränkungen) von den NOK zu beziehen. Dabei bleibt der Energiebezug aus den SAK-eigenen Kraftwerken und aus den Rücklieferungen ihrer Bezüger mit eigenen Produktionsanlagen vorbehalten.

3. Organisation

Der Hauptsitz der SAK mit der Geschäftsleitung befindet sich in St. Gallen mit einer Zweigniederlassung in Herisau. Die oberste Leitung des Unternehmens ist einem aus 12 Mitgliedern zusammengesetzten Verwaltungsrat übertragen, der über alle Geschäftsangelegenheiten entscheidet, die nicht ausschliesslich der Generalversammlung vorbehalten sind. Die unmittelbare und ausführende Leitung des Unternehmens und die Vertretung nach aussen stehen der Direktion zu, die vom Verwaltungsrat gewählt wird.

Der Personalbestand der SAK beträgt 225 Personen, davon sind 68 in der Zentralverwaltung St. Gallen tätig. Von hier aus wird die Betriebsführung zentral geleitet.

4. Versorgungsgebiet

Das SAK-Versorgungsgebiet umfasst mit Ausnahme der Städte St. Gallen und Rorschach das gesamte Gebiet der Kantone St. Gallen und beider Appenzell. Das weiträumige Versorgungskonzept führt zu einer geringen Energiedichte, langen Leitungen und zahlreichen Transformationsstellen zur Spannungshaltung.

Nur $^1/_6$ der Energieabgabe erfolgt direkt an SAK-eigene Niederspannungsbezüger. Der wesentlichste Teil des Energieumsatzes entfällt auf Wiederverkäuferwerke und Hochspannungsbezüger mit eigener Transformatorenstation (siehe Fig. 1).

5. Energiebeschaffung

5.1 Kraftwerke der SAK

Die Energieerzeugung in den eigenen Anlagen der SAK beläuft sich im langjährigen Mittel auf 40 Millionen kWh oder etwa 3 % der gesamten gegenwärtig benötigten Jahresenergie.

Das vor 75 Jahren in Betrieb gesetzte Kubelwerk ist in der Zeit von 1973 bis 1976 erneuert worden. Die Zentrale mit 3 Turbinen-Generator-Gruppen ist in einer linksufrig der Sitter ausgebrochenen Kaverne untergebracht. Das Betriebswasser durchfliesst einen im Felsen ausgesprengten Druckstollen, bevor es in die Kaverne und die Turbinen ge-

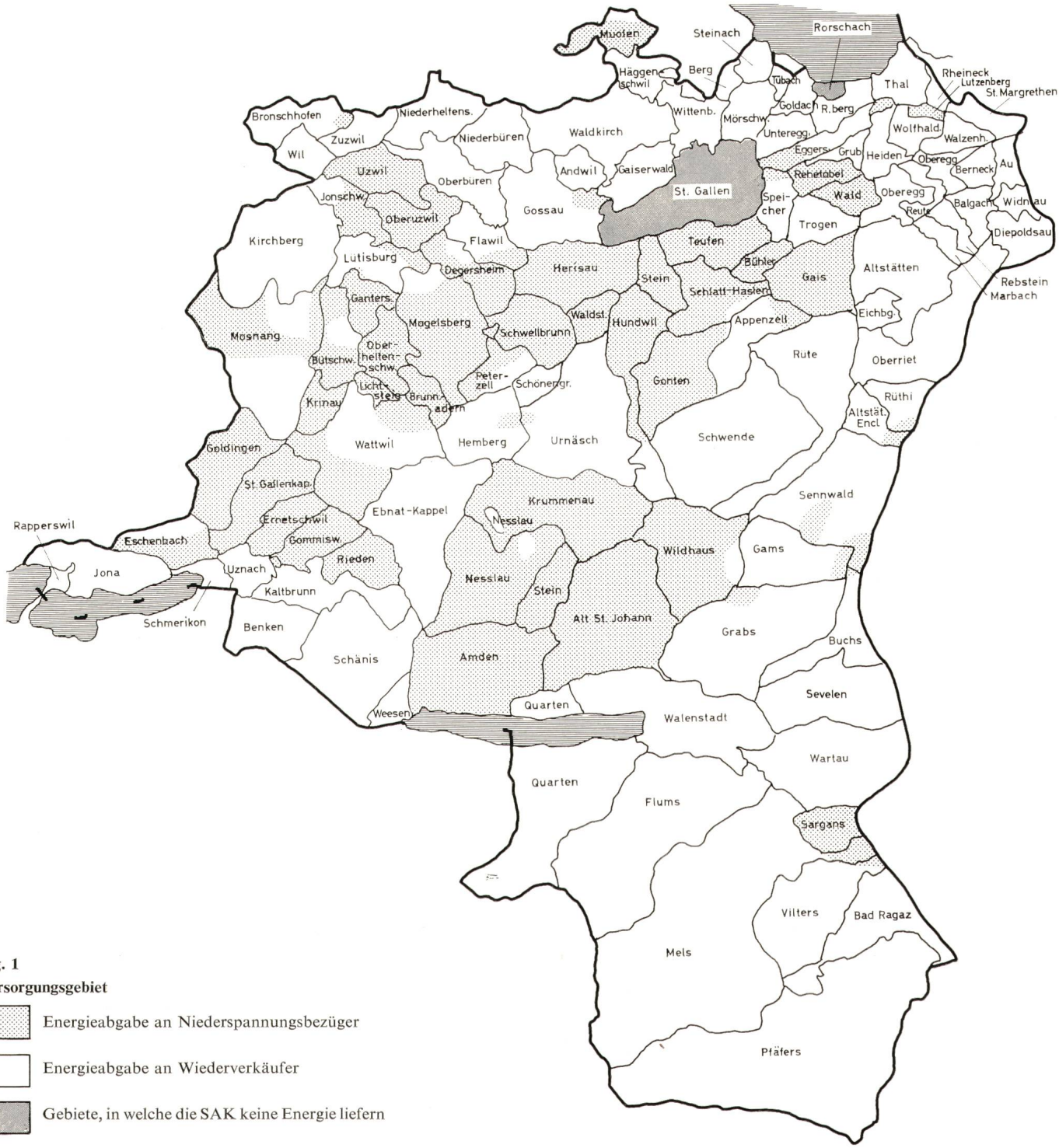

Fig. 1
Versorgungsgebiet

Energieabgabe an Niederspannungsbezüger

Energieabgabe an Wiederverkäufer

Gebiete, in welche die SAK keine Energie liefern

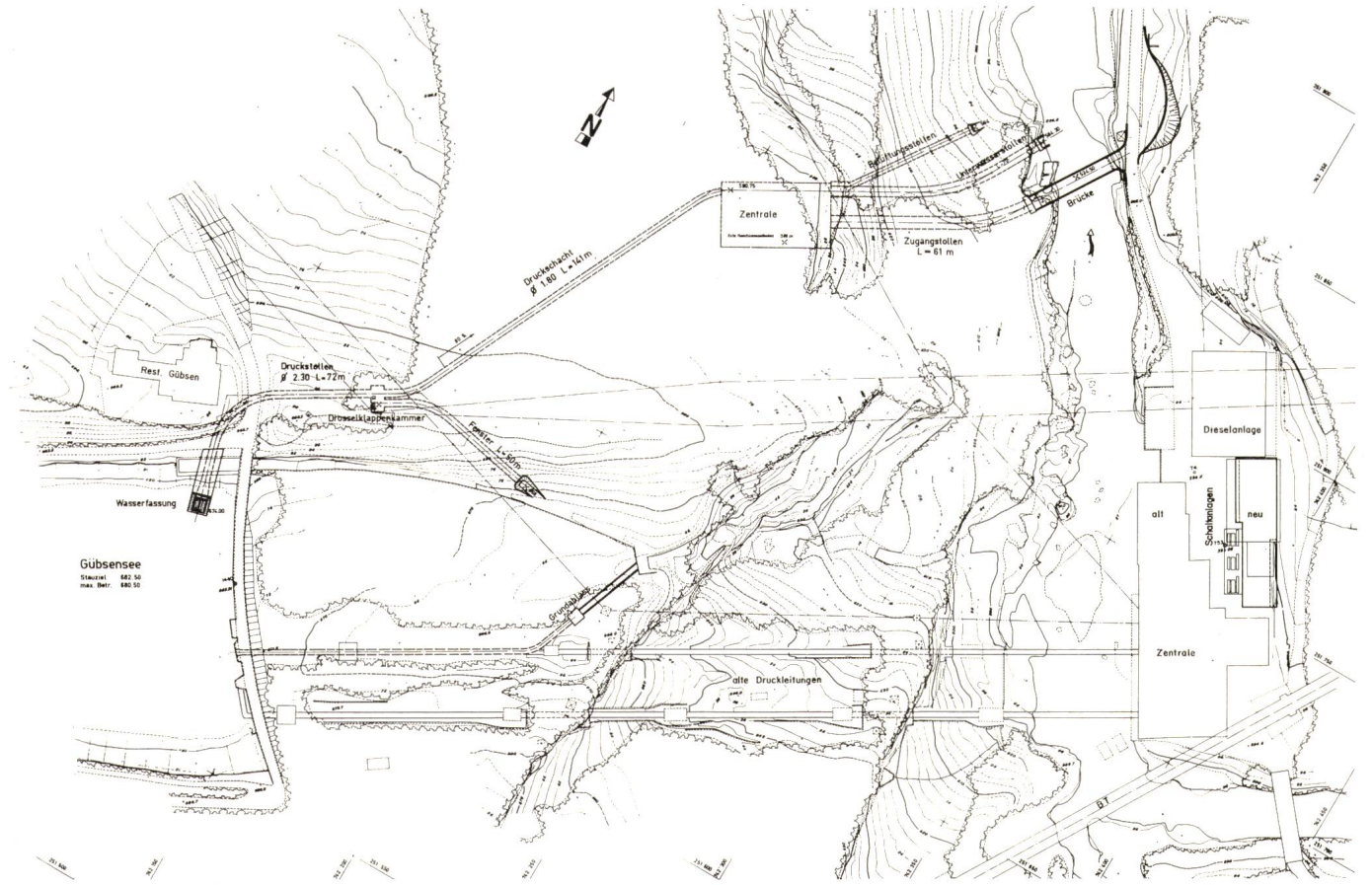

Fig. 2 Zentrale Kubel, Erneuerung der Anlagen

langt. Die wasserbautechnischen Anlagen des Gübsensees und seiner Zulaufstollen – ein Meisterwerk der Ingenieurbaukunst um die Jahrhundertwende – bleiben unverändert. Das erneuerte Werk erlaubt mit einem verbesserten Wirkungsgrad eine Mehrproduktion von mindestens 10 % (siehe Tabelle I, Fig. 2, 3 und 4).

5.2 Beteiligungen der SAK

Schon im Jahre 1917 befasste man sich bei den SAK mit der Prüfung und Begutachtung bereits vorhandener und der Ausarbeitung geeigneter neuer Wasserkraftprojekte. Es überrascht nicht, dass dabei Namen auftauchen wie Muttensee-, Limmern-, Linth- oder Taminawerk, denn im engeren Versorgungsgebiet der SAK sind keine grösseren Wasserkräfte vorhanden, welche in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht zu genügen vermochten. Vielmehr hätte nur die Ausnützung ausserkantonaler Wasserkräfte dem Energiehaushalt der SAK entsprochen.

Parallel mit der Frage der Erstellung neuer Kraftwerke wurde auch die Erneuerung des Fremdstrombezugsvertrages geprüft. Eine vertragliche Regelung bestand damals mit der AG Kraftwerke Beznau-Löntsch, welche die Energiebeschaffung bis zum Jahre 1929 sicherstellte. Mit der Gründung der NOK im Jahre 1914 gingen die Rechte und Pflichten aus diesem Vertrag an die neue Gesellschaft über.

Es kam zu langwierigen und zähen Verhandlungen mit den NOK über einen allfälligen Beitritt der SAK. Im August 1928 erzielte man eine Einigung. Der Beitritt mit einer Beteiligung von 12,5 % fand durch Generalversammlungsbeschluss der NOK vom 21. September 1929 die definitive

Kraftwerke der SAK Tabelle I

	Werkleistung kW	Mittlere Energieerzeugung kWh
Kubel	13 450	31 913 667
Giessen	950	4 397 780
Muslen	300	1 705 209
Binnenkanalwerke	1 160	4 215 403
Total	15 860	42 232 059

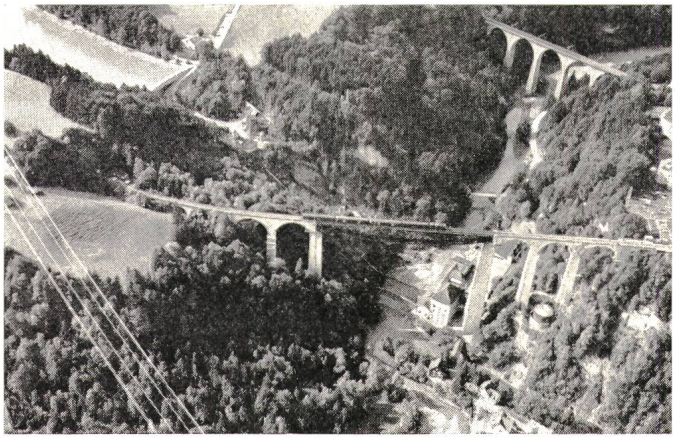

Fig. 3 Kraftwerk Kubel mit Stausee und altem Zentralengebäude
Im Hintergrund ist die Zufahrtsbrücke zur neuen Kavernenzentrale, in der Mitte das Viadukt der Bodensee-Toggenburg-Bahn und im Vordergrund die 220-kV-Leitung der NOK über das Sittertobel ersichtlich.

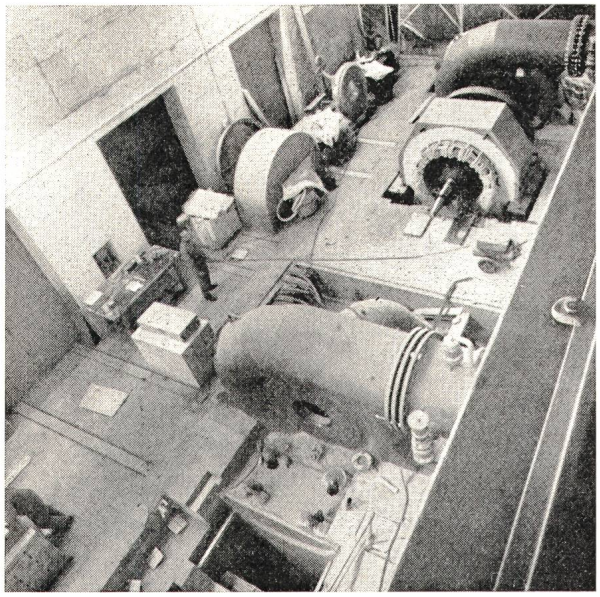

Fig. 4 Kavernenzentrale des neuen Kraftwerks Kubel während der Montage von Turbinen und Generatoren

Bestätigung. Die SAK wurden damit 15 Jahre nach Gründung der NOK gleichberechtigte Aktionärin dieser Gesellschaft.

Die Ausnützung der Wasserkräfte der Tamina wurde in den fünfziger Jahren neu geprüft und die Kraftwerke Sarganserland AG gegründet. Die SAK sind am Aktienkapital dieser Gesellschaft beteiligt.

6. Energieverteilung

Die Haupteinspeisestellen der NOK befinden sich in Grynau, Winkeln, Mörschwil und Montlingen samt zusätzlichen Einspeisungen bei Wil/Bazenheid und Sargans/Bad Ragaz. Über eigene 50-kV-Leitungen und solche der NOK gelangt die Energie in 27 Unterwerke, wo die Transformierung auf die Spannungsebene von 10 kV und im Gebiet südlich des Rickens auf 16 kV erfolgt.

Bereits 1952 wurde trotz einer Verteilspannung von 10 kV nördlich des Rickens das Isolationsniveau generell auf 24 kV festgelegt. Die ständig steigenden Energiebedürfnisse gaben im Jahre 1970 die Veranlassung, den Ausbau der Unterwerke, Transformatorenstationen und Leitungen so zu gestalten, dass ein Spannungswechsel auf 20 kV durch Um*schalten* und nicht durch jahrzehntelanges Um*bauen* erreicht werden kann. Seit diesem Zeitpunkt werden alle Transformatoren – auch jene der Wiederverkäufer und Industriebezüger – umschaltbar im Verhältnis 1 : 2 beschafft. Zusammen mit der Ausrüstung der neuen Unterwerke mit zwei Hauptsammelschienen ist zu einem späteren Zeitpunkt ein netzweises Umschalten auf die höhere Spannungsebene von 20 kV möglich. Die neuen Anlagen gewährleisten damit eine Leistungsreserve, die zu einem späteren Zeitpunkt nutzbar gemacht werden kann. Ausserdem werden die Übertragungsverluste nach der Spannungsumschaltung auf einen Viertel reduziert.

Anfangs der fünfziger Jahre entstanden drei neue Unterwerke in Buchs, Herisau und Gais, welche über leitungsgerichtete Hochfrequenzkanäle mittels Fernsteuerung bedient wurden. Die grosse Zahl der neu zu projektierenden Unterwerke gab Anlass zur kritischen Prüfung der Bedienungsart und der Untersuchung, ob eine Fernsteuerung oder die Automation der Unterwerke vorteilhafter wäre. Im weitraumigen Versorgungsgebiet der SAK ist die Befehlsübermittlung von einer zentralen Stelle aus besonders kostspielig.

Die seit 1959 gesammelten Erfahrungen mit halbautomatischen Unterwerken waren so positiv, dass der Schritt zu rechnergesteuerten Anlagen nahe lag. Die Automation des Unterwerkbetriebes wurde bis heute in 9 Unterwerken mit vollem Erfolg verwirklicht. Die Rechnersteuerung hat über die Landesgrenze hinaus grosse Beachtung gefunden. Zu einem späteren Zeitpunkt lassen sich die in den Unterwerken installierten Kleincomputer ohne weiteres auch von einer zentralen Stelle aus steuern. Im Gegensatz zur herkömmlichen Fernsteuerung kann damit auf die Durchgabe einer Vielzahl von Einzelbefehlen verzichtet werden, da nur die Anregung von Schaltsequenzen des örtlichen Computers nötig ist. Das Übermittlungssystem wird dadurch entlastet, und bei seinem Ausfall übernehmen die örtlichen Kleinrechner selbständige Funktionen. Das gleiche Kommunikationsverfahren wird auch in der Raumfahrttechnik mit Erfolg angewendet.

Die neuen Unterwerke der SAK sind sowohl baulich wie elektromechanisch genormt. Für die 20-kV-Anlagen kommt die geschottete Bauweise zur Anwendung. Die Sammelschienen sind auf ihrer ganzen Länge auch ausserhalb der Zellen isoliert, was einen zusätzlichen Schutz gegen die Flammbogenwanderung darstellt.

Die Rundsteueranlagen werden mit einer Steuerfrequenz von 1050 Hz betrieben. Die Einspeisung erfolgt im Mittelspannungsnetz. Im Unterwerk Gossau wird erstmals eine Rundsteueranlage installiert, welche eine Sendeanlage und zwei unabhängige Kommandogeräte besitzt. Damit ist es möglich, mit der gleichen Sendeanlage samt Ankopplung unabhängige Befehle für das SAK-Netz und den örtlichen Wiederverkäufer zu senden (siehe Tabelle II und III sowie Fig. 5 und 6).

7. Entwicklung des Energieumsatzes

Vergleicht man die Entwicklung des Energieabsatzes im Jahre 1971/72 mit jenem der Jahre 1952/53 und 1962/63, so ergibt sich eine Verdoppelung des elektrischen Energie-

Unterwerke der SAK — Tabelle II

	Anzahl	Installierte Leistung 1000 kVA
Vollautomatische	9	340
Halbautomatische	10	261
Fernbediente	2	100
Örtlich bediente	6	268
Total	27	969

Leitungen und Transformatorenstationen — Tabelle III

Hochspannungsleitungen 50 kV	219,024 km
Hochspannungsleitungen 16 und 10 kV	808,797 km
Niederspannungsleitungen	1873,958 km
Transformatorenstationen	548

bedarfes innert jeweils 10 Jahren. 1970/71 überschritt der Energiebezug erstmals die Milliardengrenze und erreichte im Jahre 1974/75 insgesamt 1,209 Milliarden kWh.

Die starke Zunahme des Energiebedarfes hat dazu geführt, dass in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrzehnts im Durchschnitt pro Jahr ein neues Unterwerk und 12 Transformatorenstationen, in der zweiten Hälfte im Durchschnitt 2 neue Unterwerke und 35 Transformatorenstationen in Betrieb gesetzt werden mussten. Im Jahre 1974/75 wurden 5 neue Unterwerke in die Energieversorgung eingeschaltet. Nicht weniger intensiv beschäftigte man sich mit der Verbesserung und dem Ausbau der Leitungsnetze. Die Rück-

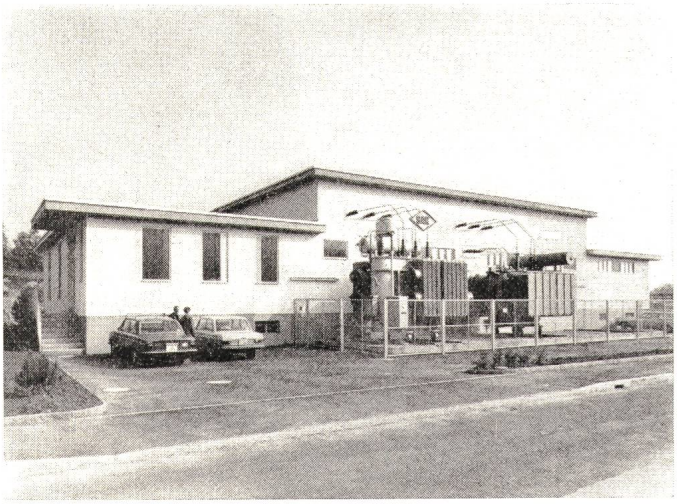

Fig. 5 Rechnergesteuertes Unterwerk Rietli in Goldach
Im linken Flügel des Gebäudes liegt der Kommandoraum mit dem Prozessrechner. Der Mitteltrakt enthält die 50- und 10-kV-Anlagen. Baukörper und elektromechanische Ausrüstung sind vollständig genormt.

Fig. 6 Blick auf den Prozessrechner in einem neuen Unterwerk
Jede Zehntelsekunde wird jedes Schaltelement vom Prozessrechner auf seinen Zustand abgefragt. Die Schreibmaschine links zeichnet die Schaltsequenz des Rechners auf. Die Schreibmaschine rechts protokolliert die erfolgte Schaltung.

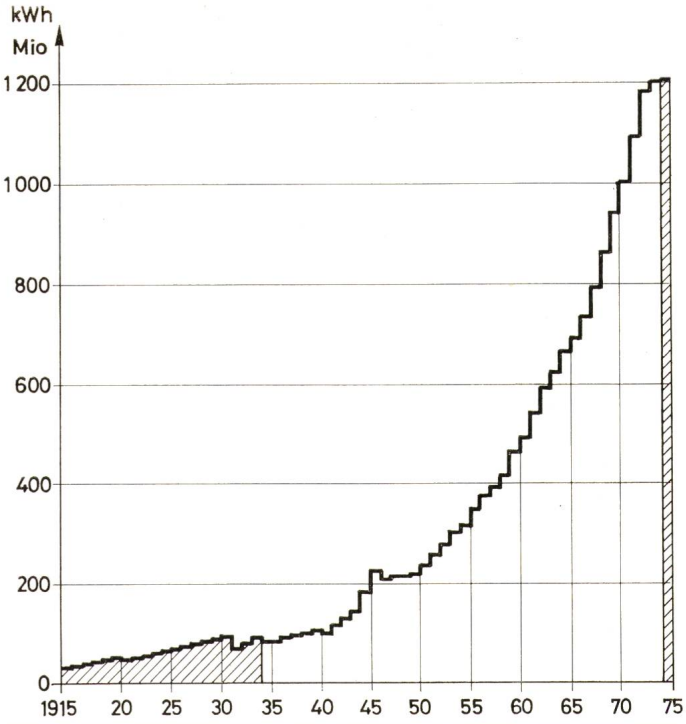

Fig. 7 Jährlicher Energieumsatz von 1914/15 bis 1974/75
Der Gesamt-Energieumsatz im Geschäftsjahr 1974/75 entspricht der Summe der ersten 20 Jahre seit der Gründung der SAK (1914 bis 1934)

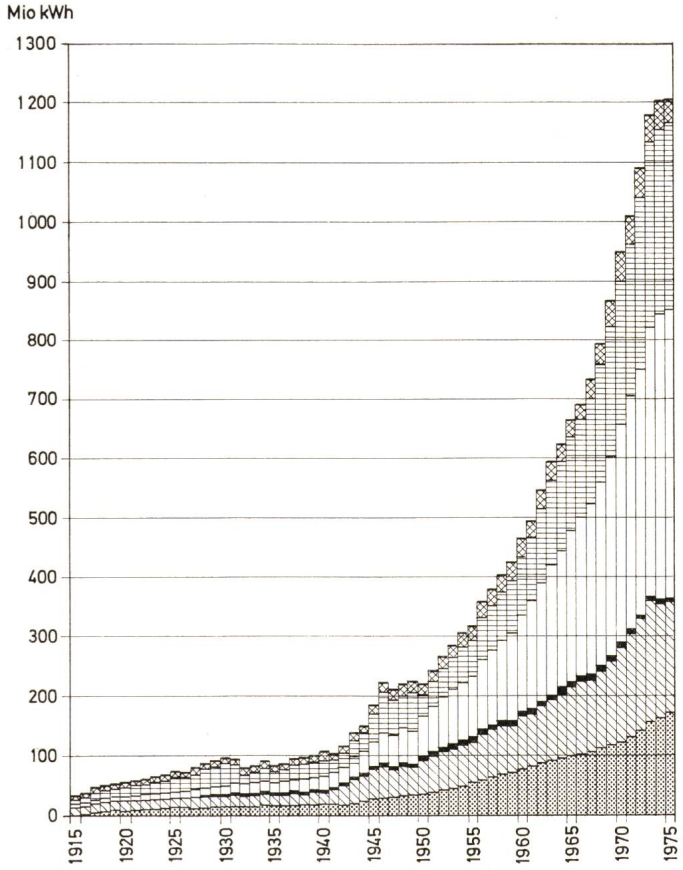

Fig. 8 Verwendung der Energie
- Verluste und Pauschalabgabe
- Wiederverkäufer mit eigenen Erzeugungsanlagen
- Wiederverkäufer ohne eigene Erzeugungsanlagen
- Elektrische Bahnen
- Hochspannungs-Eigenverbraucher
- Detailabgabe

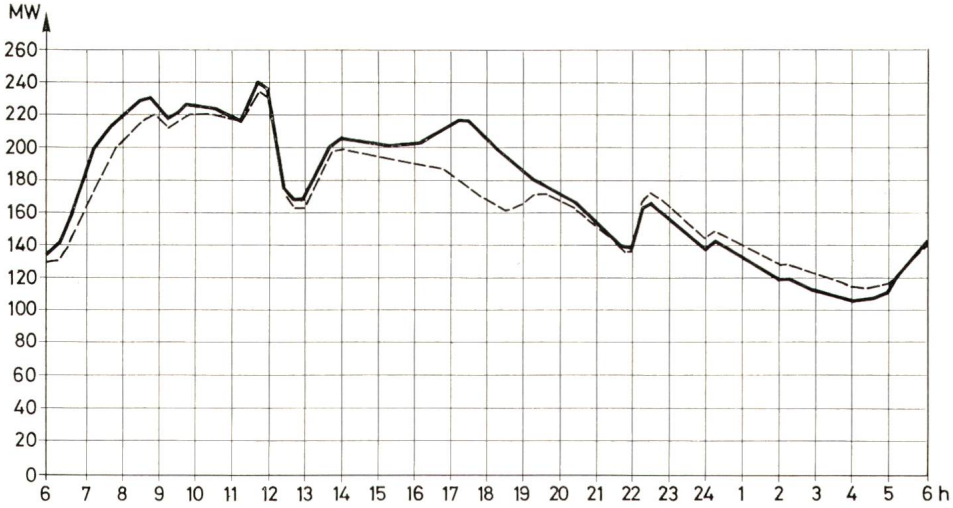

Fig. 9
Belastungsdiagramm 1974/75
——— Wintertag: Montag, 4. November 1974 (4162000 kWh)
----- Sommertag: Dienstag, 1. April 1975 (4036000 kWh)

sichtnahme auf die Begehren des Landschafts- und Umweltschutzes verursachten zum Teil erhebliche Verzögerungen in der Bauausführung und hatten Mehrkosten zur Folge (siehe Tabellen IV und V sowie Figuren 7 bis 9).

8. Finanzielles

Die starke Zunahme des Energieabsatzes, der dadurch ausgelöste Ausbau der elektrischen Verteilanlagen sowie ein gewisser Nachholbedarf erfordern bedeutende finanzielle Mittel. Das Aktienkapital, welches im Gründungsjahr 8,5 Millionen Franken betrug, ist inzwischen stufenweise auf 50 Millionen Franken erhöht worden. Ausserdem waren bedeutende Fremdmittel zuzuführen und insgesamt 40 Millionen Franken auf dem Anleihensmarkt aufzunehmen. Der Kapitaldienst für diese Verbindlichkeiten belastet die Energiepreise. Zusätzlich benötigte Mittel erfordern eine verbesserte Selbstfinanzierung (s. Fig. 10).

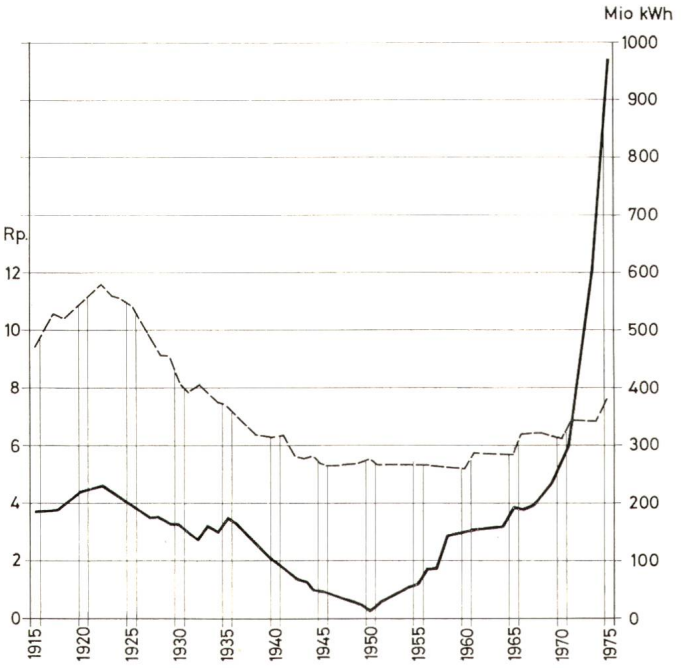

Fig. 10 Entwicklung des Finanzhaushaltes
----- Einnahmen pro kWh
——— Bilanzwert der Anlagen und Beteiligungen

Energiebeschaffung — Tabelle IV

	1974/75 1000 kWh	Änderung gegenüber Vorjahr %
Eigenproduktion	47 442	+9,12
Bezug von NOK	1 158 164	−0,23
Bezug von Dritten	4 391	+9,02
Total	1 209 997	+0,14

Energieabgabe — Tabelle V

	1974/75 1000 kWh	Änderung gegenüber Vorjahr %
An 98 Wiederverkäufer	805 487	+1,52
An 154 Hochspannungs-Eigenverbraucher	191 722	−4,44
An 39893 Niederspannungsbezüger inkl. Pauschalabgabe und Verluste	212 788	+0,71
Total	1 209 997	+0,14

Adresse des Autors
St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG, Pestalozzistrasse 6, 9001 St. Gallen.